

**Witold Jucha**

Uniwersytet Pedagogiczny w Krakowie

**Rafał Krocza**

Uniwersytet Pedagogiczny w Krakowie

## **Porównanie danych o użytkowaniu terenu z programu CORINE Land Cover z danymi uzyskanymi z ortofotomap**

### ***Comparison Land Use Database between CORINE Land Cover Programme and Data from Orthophotomaps Vectorization***

#### **Streszczenie**

Jedną z podstawowych informacji używanych w geografii oraz gospodarce przestrzennej są mapy użytkowania/pokrycia terenu. Stosowane są one w praktyce np. do symulacji i przewidywania zdarzeń katastrofalnych, wyznaczania stref zagrożeń itp. Od 1990 r. Polska uczestniczy w projekcie CORINE Land Cover (CLC), który zajmuje się tworzeniem map pokrycia terenu według spójnych kryteriów dla większości krajów UE. Wyróżnione klasy pokrycia terenu zorganizowane są hierarchicznie na trzech poziomach dokładności, z których najniższy wyróżnia 44 typy. Ciągłość terytorialna i metodyczna sprawiła, że współcześnie jest to jedno z najpopularniejszych źródeł danych w opracowaniach naukowych, branżowych, w edukacji, ochronie środowiska i wielu innych dziedzinach gospodarki.

Głównym ograniczeniem w wykorzystaniu tych danych jest skala opracowania związana ze szczegółowością źródła bazowego. O ile CLC jest bardzo dobrym źródłem danych w opracowaniach małoskalowych, o tyle w wielkoskalowych projektach jego wykorzystanie budzi kontrowersje. Dlatego w artykule podjęto próbę określenia współczynników korelacyjnych dla danych CLC na podstawie najdokładniejszych map użytkowania, czyli sporządzonych dzięki digitalizacji ortofotomap. Jedne i drugie dane skonfrontowano z sobą sprawdzając, jak poszczególne typy pokrycia terenu są ze sobą skorelowane na tych dwóch źródłach danych.

słowa kluczowe: CORINE Land Cover (CLC), mapy pokrycia terenu, źródła danych

#### **Wprowadzenie**

Jedną z ważniejszych informacji przestrzennych używanych do analizy użytkowania i zagospodarowania terenu są mapy pokrycia/użytkowania. Współcześnie wykonuje się takie mapy przy użyciu narzędzi GIS i kartografii komputerowej, co umożliwia w niespotykany wcześniej sposób ich interpretację, analizę oraz obserwację/prognostowanie zmian (Longley *et al.* 2007). Dane GIS zawierające pokrycie terenu mają szerokie zastosowanie w za-

rzządzaniu i planowaniu przestrzennym. Służą one m.in. do projektowania bardziej wydajnej i funkcjonalnej infrastruktury, do przeprowadzenia symulacji związanych z inwestycjami (np. budową zbiorników wodnych, kopalni odkrywkowych), przewidywaniem zdarzeń katastrofalnych, wyznaczaniem stref zagrożeń itp. (Szewrański *et al.* 2008; Urbański 2011).

Mapy tego typu powstają dzięki zdjęciom lotniczym/satelitarnym na podstawie założonych na początku pracy klasyfikacji, różniących się liczbą wydzieleń (klas), sposobem wyznaczania granic itp. Każdy autor może przyjąć inny podział i w związku z tym opracowania dotyczące tego samego terenu mogą się znacznie różnić.

Istnieją inicjatywy dotyczące jednolitego tworzenia bazy danych pokrycia terenu dla wielkich jednostek administracyjnych, takich jak państwa czy struktury ponadpaństwowe (Bielecka, Ciołkosz 2004; CORINE... 1994; Bossard, Feranec, Otahel 2000; Poławski 2002). Jedną z nich jest Unia Europejska i jej program zatytułowany CORINE Land Cover (CLC). Dane CLC są często wykorzystywane w badaniach naukowych (Baranowski, Ciołkosz 1994; Bielecka, Ciołkosz 2004a, 2004b; Büttner *et al.* 2004; Kunz 2008; Rzeszutek 2013). Niewiele jest natomiast informacji o dokładności ich wykonania w różnych jednostkach fizycznogeograficznych i o realnych możliwościach wykorzystania do analiz. Temat ten podejmują autorzy w niniejszym opracowaniu na przykładzie czterech reprezentatywnych zlewni w Karpatach polskich. Spróbowano dokonać oceny przydatności danych przestrzennych z programu CLC do zastosowań praktycznych na poziomie małego wydziału, mogącego służyć do modelowania hydrologicznego. Na potrzeby opracowania pozyskano dane CLC z serwera Europejskiej Agencji Środowiska (European Environment Agency – EEA) oraz za pomocą ręcznej wektoryzacji z *Ortofotomapy Polski* (1998).

## Material i metody

Do ręcznego wykonania warstwy wektorowej struktury pokrycia terenu użyto kolorowych ortofotomap z 1998 r. Użyte w analizie ortofotomapy zostały wykonane w rozdzielczości 0,75×0,75 m w porze jesiennej, co ułatwia odróżnienie poszczególnych typów pokrycia terenu (szczególnie rozróżnienie użytków trawiastych od gruntów ornych pokrytych roślinnością). Wektoryzacji dokonano przy użyciu programu Quantum GIS Project w podziale na osiem typów pokrycia terenu (grunty orne, tereny zielone, nieużytki, lasy, zabudowa, sady/ogrody/obejścia, drogi, rzeki/zbiorniki).

Program CLC jest realizowany przez EEA. Jego podstawowym celem jest dokumentowanie zmian w pokryciu terenu (CORINE... 1994; Bossard, Feranec, Otahel 2000; Büttner *et al.* 2004). Program zbiera dane o użytko-

waniu terenu na trzech poziomach. Pierwszy poziom obejmuje pięć głównych możliwych typów pokrycia (tereny antropogeniczne, tereny rolne, lasy i ekosystemy seminaturalne, obszary podmokłe, obszary wodne), na drugim poziomie zostało wyróżnionych 15 form pokrycia terenu, a na poziomie trzecim wyróżniono 44 klasy. Jedną z wielu zalet tych danych jest ich uniwersalność. Przyjęte klasy wydzielane są w całej Unii Europejskiej na podstawie tych samych kryteriów. Wadą może być minimalna powierzchnia poligonu, którą ustalono na 25 ha przy jego minimalnej szerokości 100 m. W przypadku dużej mozaiki typów użytkowania terenu, jaka występuje w Karpatach, poligon przyjmuje wartość dominującego typu. Dane o takim stopniu generalizacji mogą być rozbieżne z informacjami zebranymi w drodze kartowania terenowego czy z wektoryzacji ortofotomapy.

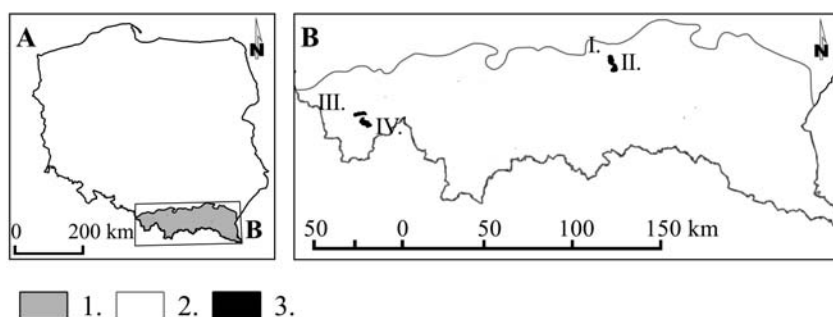
Warunki progowe sprawiają, że wykorzystanie informacji o pokryciu terenu dla obszarów o dużych i jednolitych jednostkach krajobrazowych nie budzi zastrzeżeń (Bielecka, Ciołkosz 2004a). Problemem może być poziom ogólności danych CLC w obszarach o rozdrobnionej strukturze użytkowania, jaka występuje w Karpatach. Dlatego celem artykułu jest analiza i korelacja danych z dwóch źródeł i ocena ich przydatności w badaniach naukowych.

## Teren badań

W celu przeprowadzenia analizy porównawczej wybrano cztery obszary badań, położone w Beskidach i na Pogórzu Karpackim. Jako kryterium wydzielenia powierzchni przyjęto zlewnie niewielkich cieków wodnych (Zalasówka i Pożory na Pogórzu Ciężkowickim, Wiśnik w Beskidzie Śląskim / Kotlinie Żywieckiej, Cięcinka w Beskidzie Żywieckim – ryc. 1). W dalszej części tekstu będą one miały przypisane numery: 1. – Zalasówka; 2. – Pożory; 3. – Wiśnik; 4. – Cięcinka. Na rycinach podpisano je analogicznie cyframi rzymskimi (ryc. 1, ryc. 2). Użycie lokalnych zlewni jako podstawy wydzielenia jest przydatne do dalszych analiz map użytkowania, zwłaszcza dla modelowania parametrów spływu i retencji, prognozowania wielkości i skutków powodzi, wyznaczania stref zagrożeń itp.

Wybrane zlewnie charakteryzują się dużą mozaiką typów pokrycia terenu, typową dla całego obszaru Karpat. Można jednak podzielić je według: położenia i morfologii (zlewnie pogórskie – 1. i 2.; i górskie – 3. i 4.) lub ogólnego charakteru (zlewnie rolnicze: 1. i 3., zlewnie leśne: 2. i 4.).

Powierzchnia badanych zlewni wynosi: Zalasówka – 9,2 km<sup>2</sup>; Pożory – 7,1 km<sup>2</sup>; Wiśnik – 8,6 km<sup>2</sup>; Cięcinka – 14,1 km<sup>2</sup>.



Ryc. 1. Lokalizacja badanych zlewni: 1 – Karpaty polskie (mapa A), 2 – granica Karpat (mapa B), 3 – położenie zlewni (mapa B)

Źródło: opracowanie własne.

## Wyniki

Na badanych obszarach zostało przypisanych w sumie dziewięć klas CLC (tab. 1).

Tab. 1. Klasy pokrycia terenu według CLC występujące w badanych zlewniach (CLC 2000).

Nr CLC	Legenda <i>Legend</i>	Zlewnia <i>Basin</i>
1.1.2.	Zabudowa miejska luźna <i>Discontinuous urban fabric</i>	1., 3., 4.
2.1.1.	Grunty orne poza zasięgiem urządzeń nawadniających <i>Non-irrigated arable land</i>	1., 2., 3., 4.
2.3.1.	Łąki, pastwiska <i>Pastures</i>	3., 4.
2.4.2.	Złożone systemy upraw i działek <i>Complex cultivation patterns</i>	1., 2., 3., 4.
2.4.3.	Tereny zajęte głównie przez rolnictwo, z dużym udziałem roślinności naturalnej <i>Land principally occupied by agriculture, with significant areas of natural vegetation</i>	1., 2., 4.
3.1.1.	Lasy liściaste <i>Broad-leaved forest</i>	1., 2.
3.1.2.	Lasy iglaste <i>Coniferous forest</i>	2., 3., 4.

3.1.3.	Lasy mieszane <i>Mixed forest</i>	2., 4.
3.2.4.	Lasy i roślinność krzewiasta w stanie zmian <i>Transitional woodland-shrub</i>	3., 4.

Źródło: opracowanie własne.

Pokrycie terenu w poszczególnych zlewniach przedstawiono na ryc. 2. W przypadku danych pochodzących z ręcznej wektoryzacji (mapy z lewej strony na rycinie) poszczególnym wydzieleniom przypisano sygnatury w skali szarości, o zróżnicowanym gradiencie koloru (legenda dla map A). Dodatkowo w sygnaturze „lasy” dodano szrafurę. Dane pochodzące z programu CLC (mapy z prawej strony na rycinie) zostały przedstawione według następującego klucza: zabudowa miejska luźna jako biała sygnatura powierzchniowa; wydzieleniom terenów rolnych (2.1.1., 2.3.1., 2.4.2., 2.4.3.) nadano sygnatury barwy jasnoszarej z dodatkowym szrafem przypisanym do wydzielenia; lasy (CLC) zostały zaznaczone za pomocą sygnatur w skali szarości, o rosnącym gradiencie.

## Analiza wyników

Udziały poszczególnych klas w wydzieleniach CLC zostały przedstawione w tab. 2.

Tab. 2. Struktura pokrycia terenu z ręcznej wektoryzacji w poszczególnych zlewniach według klas CLC

### 1. Zalasówka

<div> <div>kod CLC</div> <div>użytkowanie według ortofotomapy</div> </div>	112	211	231	242	243	311	324	udział klasy w zlewni (%) według ortofotomapy
grunty orne (%)	22,7	59,8		35,3	12,2	7,1		36
użytki trawiaste (%)	21,8	29,1		40,0	41,6	15,9		35,5
lasy (%)	4,9	2,4		9,3	40,3	74,1		16
użytki komunikacyjne (%)	8,2	3,2		3,4	0,9	2,4		3
zabudowa i obejścia (%)	40,9	5,5		11,9	3,9	0,5		9,2
wody (%)	1,5			0,1	1,1			0,3
udział klasy w zlewni (%) według CLC	4,2	28,6		42,9	20,5	3,8		suma 100

## 2. Pożory

<div> <div>kod CLC</div> <div>użytkowanie według ortofotomapy</div> </div>	112	211	231	242	243	311 312 313	324	udział klasy w zlewni (%) według ortofotomapy
grunty orne (%)		65,6	100	35,2	8,6	1,2		17,7
użytki trawiaste (%)		23,0		37,8	34,0	4,7		15,6
las (y) (%)		7,1		16,1	53,7	91,8		62,5
użytki komunikacyjne (%)		3,1		3,2	1,2	1,9		2,3
zabudowa i obejścia (%)		1,2		7,7	2,5	0,4		1,9
wody (%)								
udział klasy w zlewni (%) według CLC		15,6	0,0	17,6	7,3	59,5		suma 100

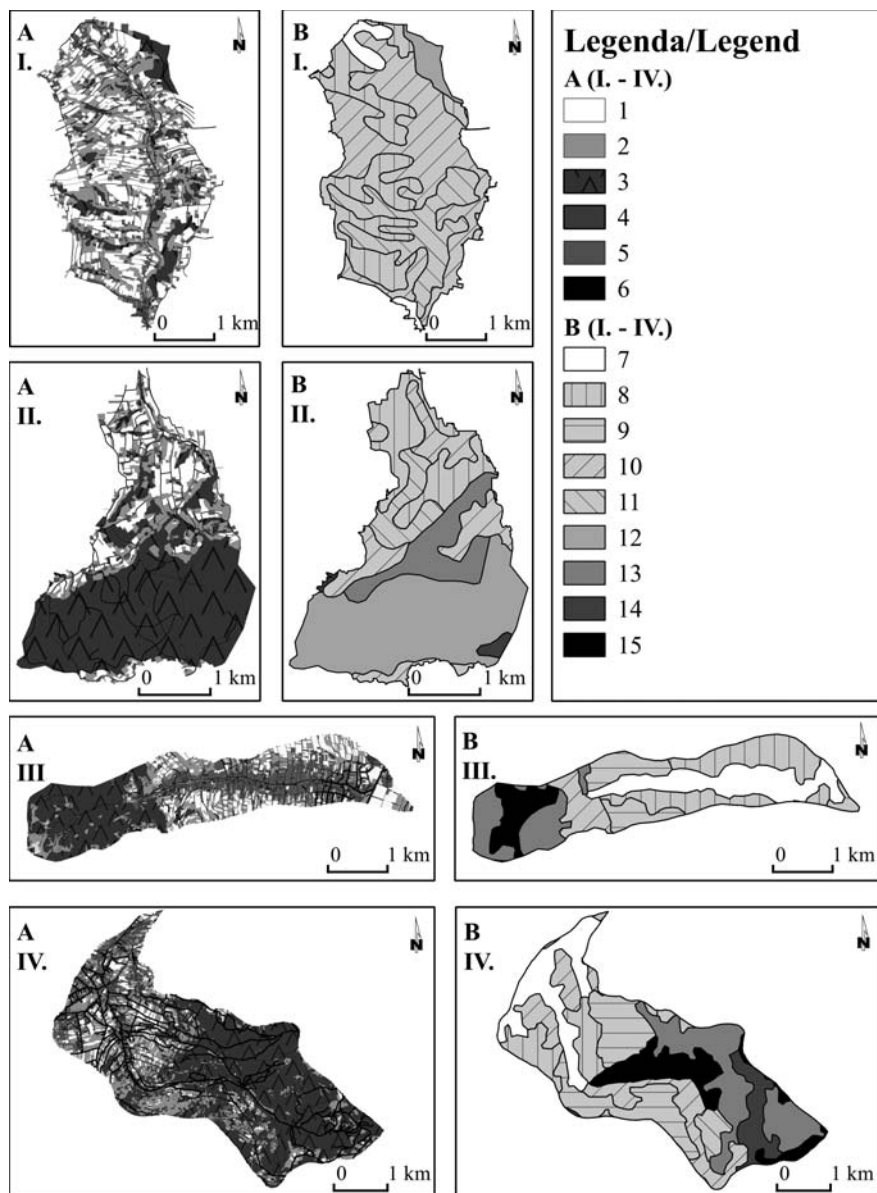
## 3. Wiśnik

<div> <div>kod CLC</div> <div>użytkowanie według ortofotomapy</div> </div>	112	211	231	242	243	312 313	324	udział klasy w zlewni (%) według ortofotomapy
grunty orne (%)	7,6	36,6	27,9	1,9		0,2	0,0	14,7
użytki trawiaste (%)	7,7	31,5	46,0	13,0		13,4	7,2	21,0
las (y) (%)	12,8	7,3	17,4	74,1		81,6	89,7	389
użytki komunikacyjne (%)	9,7	5,5	2,3	0,7		4,7	3,1	5,3
zabudowa i obejścia (%)	62,2	19,1	6,4	10,3		0,1	0,0	20,1
wody (%)	0,0	0,0	0,0	0,0		0,0	0,0	0,0
udział klasy w zlewni (%) według CLC	20,2	22,5	12,5	7,1		29,1	8,6	suma 100

## 4. Cięcinka

<div> <div>kod CLC</div> <div>użytkowanie według ortofotomapy</div> </div>	112	211	231	242	243	312	324	udział klasy w zlewni (%) według ortofotomapy
grunty orne (%)	7,1	12,1	4,5	12,3	2,3	0,0	0,0	5,1
użytki trawiaste (%)	15,3	27,6	29,7	33,7	22,7	7,2	4,5	18,7
las (y) (%)	11,0	20,1	61,6	32,0	67,6	89,8	84,9	57,1
użytki komunikacyjne (%)	9,5	1,2	1,6	4,0	2,1	2,9	9,8	3,9
zabudowa i obejścia (%)	56,0	39,0	1,0	17,9	5,3	0,1	0,5	14,3
wody (%)	5,1	0,0	1,6	0,1	0,0	0,0	0,0	0,9
udział klasy w zlewni (%) według CLC	12,0	15,1	19,7	14,7	2,6	17,4	18,5	suma 100

Źródło: opracowanie własne



Ryc. 2. Użytkowanie terenu w badanych zlewniach: A – dane z ręcznej wektoryzacji, 1 – grunty orne, 2 – użytki zielone, 3 – lasy, 4 – rzeki/zbiorniki wodne, 5 – zabudowania + ogrody/sady/obejścia, 6 – użytki komunikacyjne; B – dane CLC (legenda – tab. 1), 7 – 1.1.2., 8 – 2.1.1., 9 – 2.3.1., 10 – 2.4.2., 11 – 2.4.3., 12 – 3.1.1., 13 – 3.1.2., 14 – 3.1.3., 15 – 3.2.4. 2.1.1., 9 – 2.3.1., 10 – 2.4.2., 11 – 2.4.3., 12 – 3.1.1., 13 – 3.1.2., 14 – 3.1.3., 15 – 3.2.4.

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych CLC i ortofotomap.

### **Lasy (3.1.1., 3.1.2., 3.1.3.)**

Jedno z najlepszych dopasowań danych z obu źródeł uzyskano w przypadku krzyżowania klas „lasy”. CLC dzieli lasy na trzy kategorie: liściaste, iglaste i mieszane. Wektoryzując ortofotomapę, nie dokonywano takiego podziału, stąd w analizie traktowane są one łącznie. Poligony wydzielone jako lasy na ortofotomapie w dwóch zlewniach (2. i 3.) pokrywają się w 90% z danymi CLC, w zlewni 4. w 82% (tab. 2). Jedynie w zlewni 1. 74% powierzchni z tym pokryciem zwektoryzowanym z ortofotomapy odpowiada poligonom lasy według CLC. Drugą klasą użytkowania pod względem powierzchni wchodzącą w skład klasy „lasy” na CLC są użytki trawiaste, które stanowią od 5% w zlewni 2. do 16% w zlewni 1. W dalszej kolejności są grunty orne i użytki komunikacyjne. Różnice w poszczególnych zlewniach, a szczególnie w zlewni 1., są bezpośrednią konsekwencją warunków progowych. Śródleśne polany i obszary trawiaste położone przy granicy lasu są generalizowane, podobnie jak ciągi komunikacyjne. Ze względu na typowo rolniczy charakter zlewni 1. las występuje tam w postaci niewielkich płątów. Są one włączane do innych typów użytkowania dominujących w tym terenie podczas procesu klasyfikacji danych CLC. Według ortofotomapy udział lasów w zlewni wynosi 16%, a według CLC zaledwie 4%, czyli cztery razy mniej. W związku z tą dysproporcją sprawdzono, do jakich klas CLC zakwalifikował las zidentyfikowany na ortofotomapie. Szczegółowa analiza wykazała, że aż 51% terenów sklasyfikowanych jako lasy na podstawie ortofotomapy CLC klasyfikuje jako „tereny zajęte przez rolnictwo z dużym udziałem roślinności naturalnej”. 24% przypada na złożone systemy upraw i działek, a reszta udziału na grunty orne i zabudowę luźną. Pokrycie terenu definiowane w CLC jako „tereny zajęte przez rolnictwo z dużym udziałem roślinności naturalnej” w rzeczywistości dotyczy terenów odłogowanych, z których wycofało się rolnictwo. Na tych obszarów dochodzi do naturalnej sukcesji lasu. Wektoryzując ortofotomapę, nie wprowadzono osobnej kategorii dla terenów przejściowych pomiędzy użytkami trawiastymi a lasami, jak to jest w programie CLC. Stąd też wysoki udział lasów w klasie „złożone systemy upraw i działek”. Analogiczna sytuacja występuje w 2. rolniczej zlewni Wiśnik. W pozostałych zlewniach, gdzie lasy występują w postaci dużych zwartych kompleksów, różnica pomiędzy udziałem lasu określonym na podstawie dwóch źródeł wynosi odpowiednio 3% i 7%.



### **Tereny zajęte przez rolnictwo z dużym udziałem roślinności naturalnej (2.4.3.) Oraz lasy i roślinność krzewiasta w stanie zmian (3.2.4.)**

Kolejna sprawdzana klasa programu CLC to „tereny zajęte przez rolnictwo z dużym udziałem roślinności naturalnej”. Wydzielenie to obejmuje w polskich warunkach głównie tereny, z których wycofało się rolnictwo. Klasa ta jest obecna w zlewniach 1., 2. i 3., zajmując odpowiednio 21%, 7% i 3% powierzchni (tab. 2). Nie występuje natomiast w zlewni 4., co świadczy o trwałej strukturze krajobrazu. Ze względu na charakter tego wydzielenia, według ortofotomap, dominują tu użytki trawiaste i lasy, przekraczając w każdym przypadku 80% powierzchni. W zlewni 1. znaczący jest też udział gruntów ornych (13%). W praktyce są to obszary przejściowe pomiędzy użytkowaniem rolniczym a odłogowaniem, których już nie zakwalifikowano do gruntów ornych.

W badanym obszarze wraz z typem 2.4.3. należy rozpatrywać typ 3.2.4. lasy i roślinność krzewiasta w stanie zmian. Ten typ występuje jedynie w zlewniach Wiśnika i Cięcinki; według ortofotomapy w skład tego pokrycia terenu wchodzi głównie lasy (85%) i użytki komunikacyjne (10%). O ile kategoria „lasy” nie wymaga dodatkowego komentarza, to wysoki udział użytków komunikacyjnych jest interesujący. W Karpatach do tej kategorii bardzo często zaliczane są lokalne drogi i dojazdy do pól. Lokalne ciągi komunikacyjne tradycyjnie porośnięte są z obu stron pasami zadrzewień (historycznie często owocowych) i zakrzewień. Również terasy rolne historycznie wykorzystywane były jako sady, a współcześnie nie mając żadnej funkcji użytkowej, podlegają one wtórnej sukcesji lasu (Krocak, Płoskonka 2010; Krocak 2012).

### **Grunty orne poza zasięgiem urządzeń nawadniających (2.1.1.)**

Jest to klasa, która wykazuje największe rozbieżności i zróżnicowanie zarówno regionalne, jak i strukturalne. W obszarze Pogórza tereny zakwalifikowane jako grunty orne w obydwu źródłach danych pokrywają się w 2/3 (60% w zlewni 1. i 66% w zlewni 2.). W dwóch pozostałych zlewniach dysproporcje są o wiele większe. W zlewni 3. stwierdzono zgodność CLC z ortofotomapą na poziomie 37% a w zlewni 4. zaledwie w 12%. Zbliżony jest natomiast według CLC udział tej klasy w zlewniach rolniczych (1. i 3.) oraz leśnych (2. i 4.). Stosunkowo nieduże (jak na dwa zróżnicowane źródła danych) są dysproporcje pomiędzy powierzchnią uzyskaną z danych CLC względem ortofotomap w obszarze Pogórza. Różnice te wynoszą 20% i 12% (1. i 2.) na korzyść stanu z ortofotomap. W zlewniach Beskidów sytuacja

jest odwrotna. Powierzchnia zajmowana przez grunty orne według ortofotomap jest znacznie mniejsza aniżeli ta określona przez CLC (w zlewni 4. trzykrotnie, a w zlewni 3. o 40%).

Ze względu na wymienione powyżej różnice istotne jest, jakie typy użytkowania według ortofotomap wliczane są do tej klasy w CLC. We wszystkich analizowanych przypadkach występuje duża zgodność polegająca na wysokim udziale *użytków trawiastych*, których udział sięga w przybliżeniu 30% w każdej zlewni. Udział lasów w tej kategorii osiąga 7% w zlewniach leśnych, natomiast dużo większe różnice występują w zlewniach rolniczych (2% w zlewni 1. i aż 10 razy więcej – 20% w zlewni 3.). Kolejnym typem pokrycia terenu różnicującym Pogórze i Beskidy jest zabudowa i obejścia. W zlewniach beskidzkich udział tego typu użytkowania w klasie „grunty orne” według CLC osiąga 19% i 39%. Ten nietypowy rozkład można tłumaczyć rozproszoną zabudową otoczoną gruntami ornymi, która w procesie generalizacji danych do CLC włączana jest do poligonów „grunty orne” (podobnie jak użytki komunikacyjne w każdym z analizowanych przypadków).

### **Złożne systemy upraw i działek (2.4.2.)**

Złożne systemy upraw i działek w programie CLC często nazywane są „polską kategorią” ze względu na duży udział tego typu pokrycia terenu w Polsce, szczególnie w obszarze Karpat. Teren górski na południu Polski charakteryzuje się dużą mozaiką upraw rozłożoną na bardzo rozdrobnionym areale rolnym. Względy historyczne, mentalne i społeczne sprawiły, że gospodarstwa rolne w ciągu wieków bardzo się rozdrobniły i podzieliły na wiele małych działek. Analogiczna sytuacja wystąpiła w innych obszarach górskich Europy ale komasacje prowadzone w drugiej połowie XX w. odwróciły trend (Krocza, Soja 2011). Małe działki, najczęściej o powierzchni poniżej hektara, są generalizowane, a poligon przyjmuje wartość dominującego typu pokrycia terenu. Problem pojawia się w momencie dużej mozaiki małych poletek o bardzo zróżnicowanym pokryciu terenu, ponieważ trudno jest określić dominujący typ. Na południu Polski jest to rozproszona zabudowa otoczona warzywniakami, ogródkami, sadami i przydomowymi poletkami uprawianymi hobbystycznie. Zjawisko to zostało zauważone już na etapie projektu pierwszej edycji CLC w 1990 roku. Ze względu na specyfikę polskich Karpat wprowadzono klasę „złożne systemy upraw i działek”, w której znalazła się skoncentrowana wzdłuż osi osadniczych zabudowa z przydomowymi poletkami o różnym przeznaczeniu.

Analizując relacje pomiędzy danymi z programu CLC a uzyskanymi z ortofotomapy, widać wyraźną polaryzację pomiędzy Pogorzem a Beskidami. W zlewniach pogórskich w klasie tej dominują grunty orne i użytki trawiaste,

osiągając udział w przedziale 35–40% dla każdego typu. W leśnej zlewni 2. znaczący jest udział lasu – 16% względem 9% w zlewni rolniczej (zlewnia 1.). Sama zabudowa wraz z obejściami na Pogórzu zajmuje 12% (zlewnia 1.) i 8% (zlewnia 2.). W zlewniach beskidzkich również w tej klasie znaczący udział mają użytki trawiaste (34% i 13% – zlewnia 3. i 4.), aczkolwiek procent powierzchni zajmowanych przez las jest znacznie większy niż na Pogórzu (32 i 74% – zlewnia 3. i 4.). Zabudowa wraz z obejściami, która budzi pierwsze skojarzenia z tą kategorią w klasie programu CLC, zajmuje odpowiednio 18% i 10%.

### **Zabudowa luźna (1.1.2.)**

Kategoria ta występuje w trzech badanych zlewniach (1., 3. i 4.). Zgodnie z jej definicją dominujący udział ma tu wydzielenie zabudowy i obejść według ortofotomapy, odpowiednio 41%, 56% i 62%. Wyraźna jest korelacja polegająca na tym, że im większy jest udział tego typu w strukturze użytkowania według CLC, tym wyższy udział zabudowy i obejść zwektoryzowanych z ortofotomap. Pozostałe udziały procentowe należą do typów pokrycia terenu uzupełniających przestrzenie pomiędzy zabudowaniami, przy czym w Beskidach udział lasu jest znacznie wyższy niż w zlewni pogórskiej.

### **Łąki i pastwiska (2.3.1.)**

Ten typ pokrycia terenu występuje praktycznie tylko w beskidzkiej części badanych zlewni. Użytki trawiaste dominują tylko w Wiśniku, a w Cięcince stanowią 30%. Bardzo duży jest udział lasu w Cięcince, osiągający 62%, a w Wiśniku 17%. (w tej zlewni znaczący jest też udział gruntów ornych – 28%). Jest to kategoria CLC wykazująca największy rozdzźwięk z danymi uzyskanymi z ortofotomapy. Może to wynikać z trudności interpretacji różnych użytków trawiastych, w tym odłogów w różnym stadium zarastania.

### **Wnioski i podsumowanie**

Informacje o użytkowaniu terenu współcześnie są jedną z częściej wykorzystywanych informacji w badaniach naukowych. Szczegółowa analiza wykazała, że dwa odmienne źródła danych o pokryciu terenu wykazują stosunkowo dużą zbieżność, a w pewnych obszarach nawet się uzupełniają. Pierwszym kryterium, jakie trzeba wziąć pod uwagę przy wyborze danych, jest skala opracowania. Badając cztery zlewnie o powierzchni ok. 10 km<sup>2</sup> każda, wykazano, że im większy jest powierzchniowo udział kategorii pokry-

cia terenu według CLC, tym wyższa jest zbieżność z danymi z ortofotomap. Wysoką korelację wykazują również dane o pokryciu terenu mające jednoznaczną definicję, jak np. lasy. Dodatkowo dopasowanie powiększa wielkość poligonów jednostkowych wyznaczonych na bazie struktury użytkowania. Im większe kompleksy poszczególnych typów w terenie, tym wyższa zbieżność z danymi w CLC. Największy rozdzźwięk pomiędzy danymi CLC a uzyskanymi z wektoryzacji ortofotomapy zanotowano w typach użytkowania o szerokiej definicji, np. „złożone systemy upraw i działek czy tereny zajęte głównie przez rolnictwo, z dużym udziałem roślinności naturalnej”. W tym przypadku najwyższą wartość stanowi nie udział poszczególnych typów użytkowania, a ich wzajemna relacja, np. w pierwszym przypadku użytkownik danych otrzymuje informację o funkcji małych poletek, które pełnią rolę przydomowych warzywniaków.

## Summary

Land cover / land use maps are one of key data bases in geography and spatial management. They are useful in simulation and predicting natural disasters, determining the threatened areas etc. Since 1990 Poland has been participating in CORINE Land Cover project, which is developed to create land cover maps according to uniform rules for EU countries. Methodic and territorial consistency was the reason of popularity the CLC project in scientific and business sector, education, environmental protection etc.

Usage of CLC data is limited by the scale of study.

The aim of this study is to compare the CLC data with detailed data prepared by vectorization. The analyses were led in four local drainage basins located in Polish Carpathians and Carpathian Foothills (Fig. 1). On these areas 9 types of land cover classes of CLC classification were distinguished (Tab. 1, Fig. 2). The best correlated data were in class „forest” from vectorization and CLC data. „Forest” polygons from vectorization are congruent with CLC in 2. and 3. basin. In 90%, in 4. basin in 82% (Tab. 2). Next CLC class to correlate was Land principally occupied by agriculture, with significant areas of natural vegetation. This class in Poland includes mainly areas with retired agriculture, with succession of natural vegetation. Polygons with this class are in basins 1., 2. and 3. with 21%, 7% and 3% of area (Tab. 2). It's not included in 4. basin. This demonstrates permanent landscape structure. Non-irrigated arable land is class with the biggest regional and structural differences between two types of data (Tab. 2).

The high correlation between CLC and vectorization data was in two cases:

- big area of polygons brings about bigger coincidence of these data sources;
- unambiguous type of land cover, for example forests.

The biggest differences between CLC and vectorization data are in classes of wide definition and spectra structure, for example:

- complex cultivation patterns;
- land principally occupied by agriculture, with significant areas of natural vegetation.

key words: CORINE Land Cover (CLC), land cover maps, data sources

## Literatura

- Baranowski M., Ciołkosz A. (1994), *Mapa Pokrycia Terenu w Polsce opracowywana w ramach programu CORINE*, „Fotointerpretacja w Geografii”, 24, 28–37.
- Bielecka E., Ciołkosz A. (2004a), *Mapa pokrycia terenu w Polsce w skali 1:1 000 000 jako wynik wizualizacji bazy danych CLC–2000*, „Polski Przegląd Kartograficzny”, 36(4), 274–287.
- Bielecka E., Ciołkosz A. (2004b), *Metodyczne i realizacyjne aspekty aktualizacji bazy CORINE Land Cover*, „Prace Instytutu Geodezji i Kartografii”, 50(108), 73–95.
- Bossard M., Feranec J., Otahel J. (2000), *CORINE Land Cover Technical Guide – Addendum*, Copenhagen: European Environment Agency.
- Büttner G., Feranec J., Jaffrain G., Mari L., Maucha G., Soukup T. (2004), *The CORINE Land Cover 2000 Project*, „EARSeL eProceedings”, 3(3)/2004, 331–346.
- CORINE Land Cover. Technical Guide (1994), Brussels: Office for Official Publications of European Commission.
- CORINE Land Cover 2000. (2004), European Environment Agency and The European Topic Centre Land Use and Spatial Information.
- Krocak R. (2012), *Ślady i przebieg dawnej sieci komunikacyjnej na progu Pogórza Karpackiego*, „Prace Komisji Krajobrazu Kulturowego”, 18, 103–115.
- Krocak R., Soja R. (2011), *Przestrzenne zróżnicowanie gęstości dróg polnych na Pogórzu Ciężkowickim na tle regionów południowej Polski*, „Problemy Zagospodarowania Ziemi Górskich”, 58, 41–52.
- Krocak R., Płoskonka D. (2010), *Growth Rate and Structure of Agricultural Terraces on the Foothills of the Polish Carpathians [abstract]*, [w:] *State of Geomorphological Researches in 2010*, Prague: Department of Physical Geography and Geoecology, Faculty of Science, Charles University in Prague and Czech Association of Geomorphologists, 31–32.
- Kunz M. (2008), *Pokrycie terenu jako kryterium zróżnicowania struktury krajobrazu wybranych obszarów chronionych Pomorza*, „Archiwum Fotogrametrii, Kartografii i Teledetekcji”, (18a), 313–321.
- Longley P.A., Goodchild M.F., Maguire D.J., Rhind D.W. (2007), *GIS – Teoria i praktyka*, Warszawa: Wydawnictwo Naukowe PWN.
- Poławski Z. (2002), *Od mapy użycia ziemi do mapy użytkowania ziemi czwartego poziomu szczegółowości (CORINE Land Cover)*, [w:] T. Baranowska, R. Gronet, Z. Poławski (red.), *Koncepcja mapy użytkowania ziemi w skali 1:50 000 dla obszaru Polski*, Warszawa: Instytut Geodezji i Kartografii.
- Rzeszutek M. (2013), *Przygotowanie danych przestrzennych na potrzeby modelowania rozprzestrzeniania się zanieczyszczeń w powietrzu z wykorzystaniem modelu CALMET/CALPUFF*, „Prace Studenckiego Koła Naukowego Geografów Uniwersytetu Pedagogicznego w Krakowie”, 2, 101–110.
- Szewrański S., Sasik J., Wawer R., Żmuda R. (2008), *Propozycje rolnośrodowiskowego zagospodarowania przestrzennego zlewni w aspekcie ochrony gruntów rolnych przed erozją wodną*, „Przegląd Naukowy. Inżynieria i Kształtowanie Środowiska”, 17(2), 34–42.
- Urbański J. (2011), *GIS w badaniach przyrodniczych*, Gdańsk: UG.

## **Materiały źródłowe**

*Ortofotomapa Polski w skali 1:5000 (1998), Warszawa.*

## **Netografia**

European Environment Agency, [www.eea.europa.eu](http://www.eea.europa.eu)

Quantum GIS Project, <http://qgis.org>